

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-201471

(43)Date of publication of application : 19.07.1994

(51)Int.Cl.

G01J 3/50

(21)Application number : 05-296071

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.1993

(72)Inventor : ASAE TERUO
TANAKA OSAMU
SUZUKI YUTAKA
HORI TOMOHIRO

(30)Priority

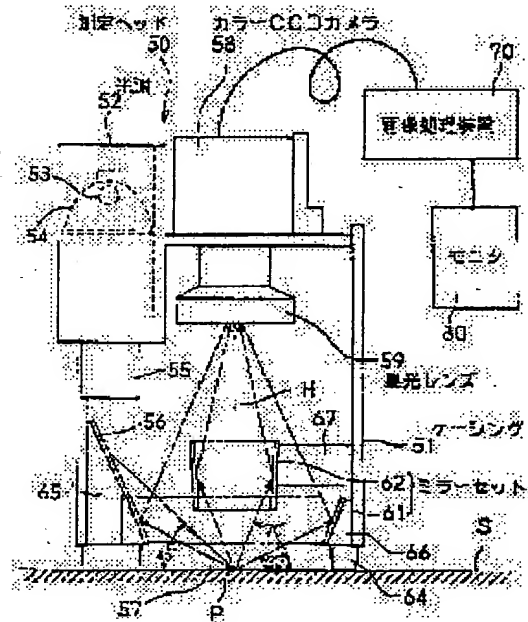
Priority number : 04328466 Priority date : 13.11.1992 Priority country : JP

(54) OBJECT COLOR MEASURING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an object color measuring apparatus wherein a measuring head is compact and sensitivity adjustment is easy.

CONSTITUTION: Parallel light from a light source 52 is applied to a sample S by a light transmitting mirror 56. A color CCD camera 58 is placed on a normal line H through a center P of a sample window, and 30° and 70° reflected light from the sample at a plurality of azimuth angles is reflected toward a condenser lens 59 of the camera by mirror sets 61, 62 comprising a plurality of flat mirrors 61a, 62a placed with equal intervals on a circumference with the normal line H as the center. Reflected light at all measurement points defined by the reflection angle and the azimuth angle is recorded in one image by the mirror sets 61, 62, and also a casing has a small diameter. Use of the CCD camera 58 allows adjustment of sensitivity only with adjustment of shutter speed, resulting in expansion of a dynamic range.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3239568

[Date of registration] 12.10.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-201471

(43)公開日 平成6年(1994)7月19日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 J 3/50

識別記号

庁内整理番号

9215-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-296071

(22)出願日 平成5年(1993)11月1日

(31)優先権主張番号 特願平4-328466

(32)優先日 平4(1992)11月13日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 浅枝 暉雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72)発明者 田中 修

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72)発明者 鈴木 裕

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 菊谷 公男 (外3名)

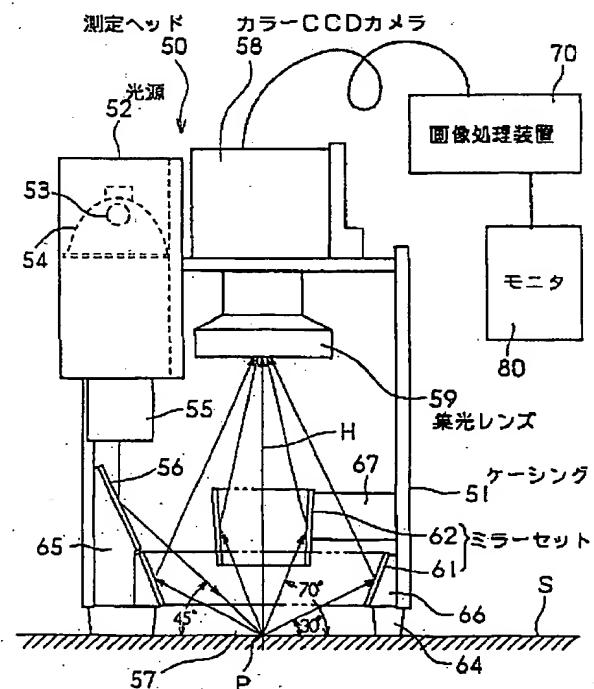
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 物体色測定装置

(57)【要約】

【目的】 測定ヘッドがコンパクトに構成され、感度調整が容易な物体色測定装置とする。

【構成】 光源52からの平行光が送光ミラー56で試料Sに照射される。試料窓の中心Pを通る法線H上にカラーCCDカメラ58が設置され、法線Hを中心としてそれぞれ円周方向等分に配置された複数の平板ミラー61a、62aからなるミラーセット61、62により、試料からの複数の方位角における30°および70°反射光がカメラの集光レンズ59へ向けて反射される。ミラーセットにより、反射角、方位角で規定される全測定点の反射光が1画像に撮影されるとともに、ケーシングが小径となる。CCDカメラを用いるからシャッタースピードを調整するだけで感度が調整できダイナミックレンジが拡大される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を所定角度で試料に照射する照射手段と、試料からの反射光を複数の空間位置で反射するミラーと、該ミラーからの反射光を撮影し画像情報を出力する撮影手段とを備える測定ヘッドと、前記複数の空間位置をそれぞれ測定点として、前記画像情報を処理して前記測定点毎の色データを求める画像処理手段と、前記色データを表示する表示手段とを有することを特徴とする物体色測定装置。

【請求項2】 前記複数の空間位置が、前記試料からの複数の反射角または方位角で規定されるものであることを特徴とする請求項1記載の物体色測定装置。

【請求項3】 前記撮影手段はシャッタースピードが可変とされ、前記画像情報として色別の反射光強度情報を出力し、前記画像処理手段は、前記シャッタースピードを制御して前記反射光強度情報のレベルを所定範囲に分布させるレベル制御手段を含み、前記反射光強度情報を基準のシャッタースピードで校正して前記色データを求めるものであることを特徴とする請求項1または2記載の物体色測定装置。

【請求項4】 前記測定ヘッドは撮影手段に撮影可能に設けられた補正光源を備え、前記画像処理手段は、前記試料の色データを標準白色板のデータと比較するとともに、前記試料からの反射光撮影時と標準白色板からの反射光撮影時のそれぞれにおける補正光源の色データに基づいて、前記比較結果を補正するものであることを特徴とする請求項1、2または3記載の物体色測定装置。

【請求項5】 前記表示手段は、前記撮影された画像を表示し、各測定点の前記色データを前記表示された画像上の反射光が位置する部位に重ねて表示するものであることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の物体色測定装置。

【請求項6】 試料窓を有するケーシングに、平行光を発する光源と、前記平行光を所定角度で試料窓中心に導く照射手段と、前記試料窓中心を通る法線上に集光レンズを一致させたカラーCCDカメラと、前記法線を中心として囲み、前記試料窓中心からの所定間隔の反射角および方位角上に配設された複数のミラーとが設けられ、該複数のミラーはそれぞれ前記試料窓中心からの反射光を前記カラーCCDカメラの集光レンズに向け反射するように構成されていることを特徴とする物体色測定用測定ヘッド。

【請求項7】 試料窓を有するケーシングに、光源からの光線を所定角度で試料窓中心に導く照射手段と、前記試料窓中心を通る法線上に集光レンズを一致させたカラーCCDカメラと、前記光源からの光線を前記カラーCCDカメラへ直接反射させる光源反射ミラーと、前記法線を中心として囲み、前記試料窓中心からの所定間隔の反射角および方位角上に配設された複数のミラーとが設けられ、該複数のミラーはそれぞれ前記試料窓中心から

の反射光を前記カラーCCDカメラの集光レンズに向け反射するように構成されていることを特徴とする物体色測定用測定ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は照明光に対して物体から3次元空間に展開される反射光の状態から物体色を測定する測定装置およびこれに用いる測定ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 物体の色を特定、表示するために、従来各波長の光の反射率を用いて表現され、例えば「0°入射／45°受光」などの反射率測定方式がJISその他に定められている。図11はこれに用いられる従来の入射受光プローブ1を示し、ケース2の試料窓3に向けて垂直に設けられた出光部4と受光素子6を試料窓の入射点に向けて傾斜された受光部5を有し、出光部4には光ファイバ7により選択された波長の光が供給され、受光部5からは受光信号ケーブル8が引き出されている。これによりどの波長の光を強く反射する材料であるかがわかり、試料物体の色情報が得られるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 色彩学上、色は色相、明度および彩度の3属性が用いられ、マンセル表示などが一般的である。また人の視感覚との相関性を表現するために三刺激値が定義され、均等色空間という概念が用いられる。ところで、自動車車体など多くの商品において、単に材料が何色であるかだけでなく材質感と言われる異方性反射機能が重要になってきている。例えば光沢感もそれを構成する一つの要素であるが、これらは照明の角度や観察の方向によって、明るく輝いて見えたり、暗く見えたりする。また、ある照明・観察条件で色が一致して見えても、他の条件下で一致して見えるとは限らないという特殊性があり、角度によって色度も変化する。このような特性はメタリック塗装や布地、あるいは道路の反射板などに見られる。

【0004】 このような変化する色の見え具合を客観的に表すには、いわゆるソリッドカラーを前提とした色相、明度、および彩度の三属性だけでなく、光の反射強度の空間分布およびそれに伴う三属性の変化を知る必要がある。したがってこれを特定、表示する際には、光の物体表面からの正反射光より拡散反射光の方向性と強度が重要となる。しかし従来JISなどに定められた測定方式では、反射光の方向が大幅にずれるアニソトロピックな特性を有する物体材料について正確にその空間分布としての反射特性を得ることが難しい。また上記入射／受光プローブ1も照射と同一面内の反射光受光に限定されるとともに、その受光部5は反射光を全面一素子で受光するようになっているため、これも反射光の平均的強度しか得られず拡散する反射光の分布状態を知ることができない。

3

【0005】この目的のため、入射角や反射受光角を変化させることができるゴニオフォトメータを用いることができるが、この場合にはこれらの入射角、受光角を変えながら計測し、また試料を置く角度を変えてその計測を繰り返す必要があり、作業が大変煩雑となり、測定に時間を要するという問題がある。測定に時間がかかる

と、フィルム状の試料の場合には光の照射によって加熱され、形状変化を起こす恐れがあり、また、色素を含む材料の場合には、それが光反応を起こしたりして、測定条件が変わってしまうことになる。

【0006】そこで先に、図12に示すような入射・受光ヘッド20を用いる測定装置が提案された(特願平4-100476号)。これは、碗型のケーシング22の内壁に複数のフォトダイオードブロック30が設けられ、ケーシングはその開口側を試料当接面として、フォトダイオードブロックが試料当接面に中心点P'を有する半球面上に位置して、中心点に向けてあるものである。ケーシング端縁のリング23から延びるカバー24の中央部には、前記の中心点と同心の試料窓25が設けてあり、また、中心点を通る試料当接面法線から所定の角度位置に中心点P'に指向する光ファイバが接続された出光部40が設けられている。これにより、出光部から試料に照射された光の反射光が複数位置のフォトダイオードブロックで受光され、3次元空間方向の色データが得られ、反射角と方位角からなる複数の空間方向における反射光の状態を簡単に測定することができるものとした。

【0007】しかしながらこの場合、フォトダイオードブロックを多数用いるためこれを保持するケーシング、したがって測定ヘッドの径が大きくなってしまいう問題がある。また測定ヘッドとしての感度調整が必要となき、フォトダイオードブロックの交換で対処しなければならず、いまだ使い勝手が十分とはいえない。したがって、本発明は感度調整が容易で物体の空間反射光の状態を効率的に精度よく測定することができるとともに、コンパクトに構成される物体色測定装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このため請求項1に記載の本発明は、光を所定角度で試料に照射する照射手段と、試料からの反射光を複数の空間位置で反射するミラーと、ミラーからの反射光を撮影し画像情報を出力する撮影手段とを備える測定ヘッドと、前記の複数の空間位置をそれぞれ測定点として、画像情報を処理して測定点毎の色データを求める画像処理手段と、前記色データを表示する表示手段とを有する物体色測定装置とした。また、請求項5に記載の発明は、これに用いられる測定ヘッドとして、試料窓を有するケーシングに、平行光を発する光源と、その平行光を所定角度で試料窓中心に導く照射手段と、試料窓中心を通る法線上に集光レンズを一

4

致させたカラーCCDカメラと、前記の法線を中心として囲み、試料窓中心からの所定間隔の反射角および方位角上に配設された複数のミラーとが設けられ、これら複数のミラーはそれぞれ試料窓中心からの反射光をカラーCCDカメラの集光レンズに向け反射するように構成されているものとした。

【0009】

【作用】請求項1のものにおいては、測定ヘッドがミラーを備え、試料からの複数方向の反射光をミラーを介して撮影手段に一举に取り込むから、測定ヘッドが小径に構成される。また、反射光を撮影手段で取り込むから、そのシャッタースピードを調整するだけで簡単に感度調節ができ、精度の高い測定ができる。請求項5の測定ヘッドは、撮影手段としてカラーCCDカメラを備えるから、その受光素子はすでにそれぞれ特定の測定点すなわち反射角と方位角に対応しており、画像処理手段での処理が簡単となる。また、ケーシングに光源が設けられているから、外部から光を導く光ファイバなどが不要で、画像処理手段との接続だけですみ、取り扱いが容易である。

【0010】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例の構成を示すブロック図である。後述する光源52とカラーCCDカメラ58とを備える測定ヘッド50と画像処理装置70が接続され、画像処理装置70の出力がモニタ80に表示されるようになっている。画像処理装置70は、内部RAM72と演算部73とを有し、これらはビデオ信号インタフェース71を介して測定ヘッド50およびモニタ80と接続されており、とくに画像処理装置70からはカラーCCDカメラ58に対するシャッタースピード調整信号が送出され、カラーCCDカメラからはR(赤)、G(緑)、B(青)各信号が返される。

【0011】測定ヘッドの光源52は、図2に示されるように、バルブ53からの光をリフレクタ54で反射集光し投光レンズ55により平行光として出力する。この光源52は測定ヘッドのケーシング51に固定され、その平行光は入射角45°で試料Sに照射されるように、同じくケーシング51に支持された送光ミラー56で反射される。ケーシング51にはその試料窓57の中心Pを通る法線H上に集光レンズ59を一致させてカラーCCDカメラ58が取り付けられている。そして試料窓57近傍には法線Hを中心として囲む2組のミラーセット61、62が設置されている。

【0012】下側のミラーセット61は照射光の試料S表面に対して反射角30°の反射光を集光レンズ59へ向けて反射し、上側のミラーセット62は試料表面に対して反射角70°の反射光を集光レンズへ向けて反射する。ミラーセット61および62は、図3に示されるように、それぞれ法線Hを中心として円周方向等分に平板ミラー61a、62aが8個ずつ並べられている。これ

により、カラーCCDカメラ58には、ミラーセット61による8個の30°反射光と、ミラーセット62による8個の70°反射光、および法線上に90°反射光の合計17個の測定点からの光が取り込まれる。

【0013】なお、図2において、64は測定試料S面の位置を確定するためケーシング51から延びて設けられたスベーサである。また、送光ミラー56、ミラーセット61、62をケーシング51に支持する支持部材65、66、67が設けられており、とくに支持部材67は送光ミラー56から照射される光線および下側ミラーセット61から反射される光線を遮らない周方向位置に配置される。

【0014】カラーCCDカメラ58は、上記の各測定点に対応する結像部位が定まっており、各測定点に対応してR、G、B別にそれぞれ複数の受光素子、例えば縦横各10ドットの100素子から構成されている。以上のように構成された測定ヘッド50を用いて撮影された反射光画像例が図4に示される。この例では、試料からの反射角が小さい反射光の像Z1は比較的暗く反射光強度が低いことがわかり、また特定の方角だけとくに明

かるい像Z2があることから反射方位によって反射特性に顕著な相違のあることがわかる。

【0015】上記構成における反射光の状態測定は、図5のフローによって行なわれる。まずステップ100において、画像処理装置で撮影シャッタースピードが設定される。ここでは初期設定として十分低いスピードに設定される。ステップ110で、このシャッタースピードをもって撮影指令信号が測定ヘッドのカラーCCDカメラ58に送られ、測定試料S面からの反射光が撮影される。カラーCCDカメラ58で撮影された画像のビデオ信号は、つぎのステップ120で、R、G、Bの色別に反射光強度情報として内部RAM72に格納される。この際の反射光強度情報は、その強度レベルに応じて0～255の256段階の数値で表わされる。

【0016】ステップ130において、演算部73で測定点17個所のそれぞれにおけるR、G、B別の反射光強度が求められる。ここで、この反射光強度は1測定点の例えばRについて上記の100個の受光素子で受光された平均値として求められる。このようにして、各測定点の反射光強度が求められると、ステップ140において、そのなかからR、G、Bのいずれもそれぞれ200以下の値を示す測定点が抽出される。抽出された測定点のデータとして、その測定点の番号、R、GおよびBそれぞれの反射光強度ならびに撮影に用いられたシャッタースピードが記憶される。

【0017】ステップ150では、すべての測定点がステップ140の条件を満たすものとして抽出されているかがチェックされる。全測定点の抽出が完了するまでの間は、得られるRGBの値が小さくなるように、ステップ160でシャッタースピードがより高速側のスピード

に再設定されて、ステップ110～140が繰り返される。これは、カラーCCDカメラにおけるセンサとしての受光素子のダイナミックレンジが最も高い領域での測定値を用いようとするもので、シャッタースピードを上げて行き最初に200以下になる値が、最大値255に対しておよそ80%付近の領域に入るようにしている。

【0018】ステップ140の条件を満たすものとして全測定点の抽出が終わると、ステップ170に進んで、各R、G、Bの測定値があらかじめ定められた基準シャッタースピードにより校正される。例えば、基準シャッタースピードを1/500(sec)とすると、シャッタースピードが1/250で測定された測定点の反射光強度はその1/2とされ、シャッタースピードが1/1000で測定された測定点の反射光強度はその2倍とされる。

【0019】次のステップ180で、この校正された反射光強度はあらかじめ測定してある標準白色板のデータと比較され、標準白色板に対するパーセント値が輝度として求められる。ステップ100～180が画像処理手段を構成し、とくにステップ140～160はレベル制御手段を構成している。

【0020】そしてこの後、ステップ190において、図6のように各測定点の輝度がモニタ80上に表示される。このとき、モニタにはカラーCCDカメラ58で撮影された生画像が表示され、上記の輝度はそれぞれの測定点部位に重ねて表示される。図中、各測定点の数値は左から順にR、G、そしてBの輝度となる。このステップが表示手段を構成する。なお、モニタにおける表示は、輝度のかわりにステップ170で得られた反射光強度の値でもよく、この場合にはステップ180が省かれる。

【0021】このように本実施例においては、測定ヘッド50が試料窓の中心を通る法線上に集光レンズを一致させて取り付けられたカラーCCDカメラ58と、この法線を中心として囲む複数のミラーセット61、62を備え、試料からの複数の反射角の反射光を集光レンズに集め、これを撮影するようにしたから、多数の方位角ならびに反射角からなる空間位置での反射光が一挙に1画面の撮影画像として得られ、しかも測定ヘッドが小径でコンパクトに構成される。

【0022】また、カラーCCDカメラ58においては測定点毎にその結像位置が定まるから、その受光素子はすでにそれぞれ特定の測定点すなわち反射角と方位角に対応しており、画像処理装置70での処理が簡単となる。また測定ヘッド50は光源自体も備えているから、外部から光を導く光ファイバなどが不要で、画像処理装置との接続だけですみ、取り扱いが容易である。

【0023】そして、カラーCCDカメラによる撮影画像がモニタ80に表示されるから反射特性がまず視覚的

なイメージとして提供され、全体像の把握が容易となる。また、モニタ上において各測定点の反射光画像に重ねてRGB別のデータ値が表示されるから、全体イメージに加えて色特性が数値により特定される。さらに、色データとしての反射光強度を求めるに際して、カラーCCDカメラ58のシャッタースピードを調整して、カメラからの出力レベルが所定範囲に分布するようにしたから、ダイナミックレンジが拡大され、精度の高い測定が行なわれるという効果を有する。

【0024】次に図7には、本発明の第2の実施例として、測定ヘッドの他の例を示す。測定ヘッド50'は、その光源52'の投光レンズ55のバルブ53側に乳白ガラス91が設けられ、投光レンズ55により乳白ガラス91を経た光が送光ミラー56に向けて送出され、前実施例と同様に反射されるようになっている。さらに、投光レンズ55の出力側近傍には、光源反射ミラー92が支持部材93を介して測定ヘッドのケーシング51に支持されて設置されている。この光源反射ミラー92は、投光レンズ55からの光線をカラーCCDカメラ58の集光レンズ59へ向けて反射する。測定ヘッド50'のその他の構成は、第1の実施例における測定ヘッド5.0と同じである。光源反射ミラー92でカラーCCDカメラ58へ向けて反射される光源52'の光線が、発明の補正光源を構成している。

【0025】測定ヘッド50'が上記のように構成されているため、カラーCCDカメラ58による撮影画像は、図8に示されるように、ミラーセット61および62による各8個ずつの反射像および法線上の反射像に加え、光源反射ミラー92による光源の直接反射像を含むものとなる。この画像のビデオ信号は、画像処理装置70'に入力され、処理される。また、試料測定にあたっての校正のため、あらかじめ標準白色板の反射光強度を測定するが、この際同時に上記光源反射ミラー92による光源の直接反射像についても、R、G、B別の反射光強度が測定される。

【0026】図9は画像処理装置70'における処理の流れを示すが、基本的に図5のフローチャートと同様であり、ステップ120での内部RAMに格納される反射光強度情報として光源反射ミラー92による光源の直接反射像のデータが含まれる。そしてこの直接反射像の光源データがステップ170まで各測定点のデータとともに処理される。図5におけるステップ番号と同一番号のステップは同一処理を表わしている。そしてこのあと、ステップ280において、各測定点の反射光強度があらかじめ測定してある標準白色板のデータ（白色板校正データ）と比較されるとともに、直接反射像による光源データによって補正され、標準白色板に対するパーセント値が輝度として求められる。

【0027】すなわち、ここでは次の式によって輝度が補正される。

輝度 = (測定色データ / 白色板校正データ) × (白色板校正時の光源データ / 測定色測定時の光源データ)

具体例として、ステップ170において表1に示すデータが取得されているとすると、ステップ180で次のように各輝度が求められることになる。

$$R = (130 / 202) \times (20 / 80) = 0.16$$

$$G = (80 / 198) \times (22 / 86) = 0.10$$

$$B = (50 / 195) \times (25 / 90) = 0.07$$

そして、ステップ190において、各輝度がモニタ80上に表示される。

【表1】

		標準白色板 測定時	試料板 測定時
板デ タ	R	202	130
	G	198	80
	B	195	50
光デ 源 タ	R	20	80
	G	22	86
	B	25	90

【0028】この実施例は以上のように構成され、カラーCCDカメラで試料からの反射光データを得ながら、同時に光源反射ミラーで光源の直接反射像を取り込み、このデータを用いて試料からの反射光データを補正するようにしたから、第1の実施例が奏する効果に加え、カラーCCDカメラの温度などによる感度の変化や光源の経時劣化がある場合にもこれらが自動的に校正されるという効果を有する。また、カメラのシャッタースピードにばらつきやずれがある場合にも、シャッタースピードが速くなれば対応して光量が減じるため、その補正も同時に自動的になされる。

【0029】なお、上記各実施例においては、上下のミラーセット61、62をそれぞれ平面ミラー61a、62aの組み合わせで構成したが、これに限定されず、図10に示すように、コーンリング状のミラー61'、62'を用いることもできる。この場合には、光源の反射像Z3もリング状となるが、カラーCCDカメラにおける受光素子が測定方位を含んで複数の測定点に区別されるから、画像処理装置70、70'での演算処理などは前記実施例と同じである。さらに、測定点として反射角30°および70°の反射光を撮影するようにミラーセットが設定されたものを示したが、このような反射角やその他方位角は必要に応じて任意に設定することができる。また、第2の実施例においては、補正用光源として試料を照射する光源の直接反射像を用いているが、これに限定することなく、ハロゲンランプなど安定した独立の光源を補正用に設置することもできる。

【0030】

【発明の効果】以上のとおり、本発明は、測定ヘッドを試料からの反射光を複数の空間位置で反射するミラーと、ミラーからの反射光を撮影し画像情報を出力する撮影手段とを備えるものとしたから、試料からの複数方向の反射光がミラーを介して撮影手段に一举に取り込まれ、測定ヘッドが小径にできコンパクトに構成される効果を有する。また、反射光を撮影手段で取り込むから、そのシャッタースピードを調整するだけで簡単に感度調節ができ、この結果ダイナミックレンジが拡大され、精度の高い測定ができる。反射光を直接受けるフォトダイオードの場合感度調整のためにフォトダイオードの交換を要するのに比べて極めて扱いやすく、これにより測定時間も大幅に短縮されるという効果がある。従ってこのような効果を備える測定装置であるため、自動車車体の塗装工程において塗装品質を安定させるべく、ロボットに測定ヘッドを取り付けて車体の塗色を計測して、塗料供給系にフィードバックするシステムなどに対し容易に適用することができる。

【0026】さらに、光源を備えるとともに、撮影手段をカラーCCDカメラとした場合には、外部光源との接続が不要でコンパクトさに加えて取り扱いがより容易となり、またカメラの受光素子がすでにそれぞれ特定の測定点に対応しているから、その出力信号の画像処理手段での処理が簡単となる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】測定ヘッドの詳細を示す図である。

【図3】ミラーセットの配置を示す図である。

【図4】反射光画像例を示す図である。

【図5】実施例における反射光の状態測定の流れを示すフローチャートである。

【図6】モニタの表示例を示す図である。

【図7】第2の実施例を示す図である。

【図8】第2の実施例における反射光画像を示す図である。

【図9】第2の実施例における反射光の状態測定の流れを示すフローチャートである。

【図10】ミラーセットの変形例を示す図である。

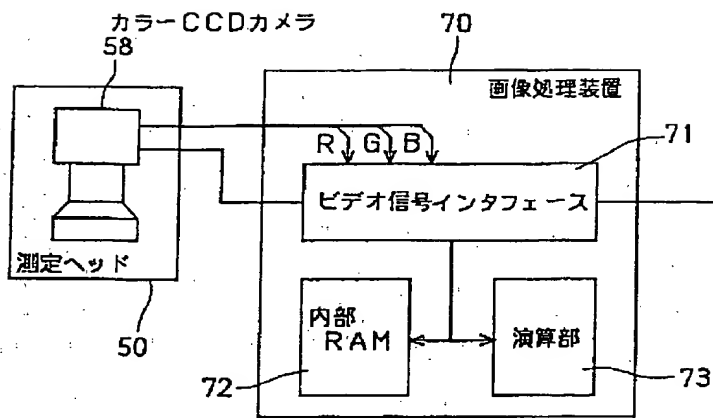
【図11】従来例を示す図である。

【図12】従来例を示す図である。

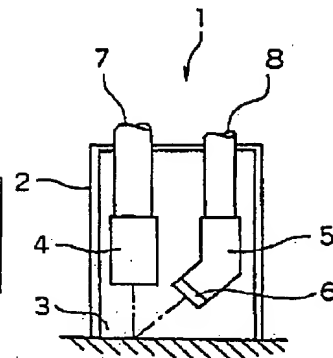
【符号の説明】

1	入射受光プローブ
2	ケース
3	試料窓
4	出光部
5	受光部
6	受光素子
7	光ファイバ
10 8	ケーブル
20	入射・受光ヘッド
22	ケーシング
25	試料窓
30	フォトダイオードブロック
40	出光部
50、50'	測定ヘッド
51	ケーシング
52、52'	光源
53	バルブ
20 54	リフレクタ
55	投光レンズ
56	送光ミラー
57	試料窓
58	カラーCCDカメラ
59	集光レンズ
61、61'、62、62'	ミラーセット
61a、62a	平板ミラー
64	スペーサ
65、66、67、93	支持部材
30 70	画像処理装置
71	ビデオ信号インタフェース
72	内部RAM
73	演算部
80	モニタ
91	乳白ガラス
92	光源反射ミラー
H	法線
P	試料窓の中心
S	試料
40 Z1、Z2、Z3	像

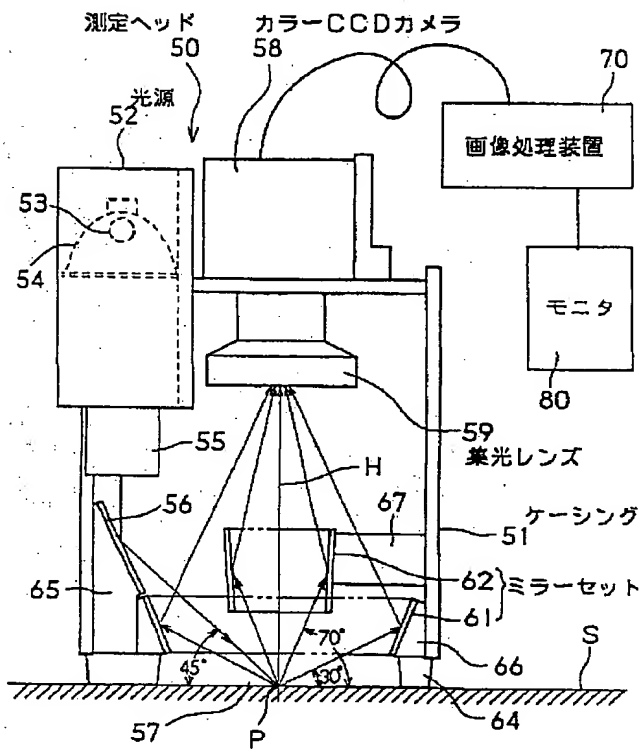
【図1】



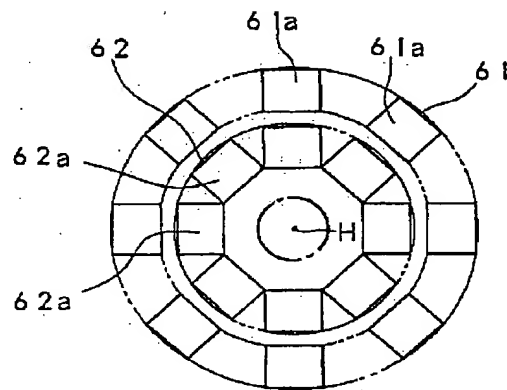
【図11】



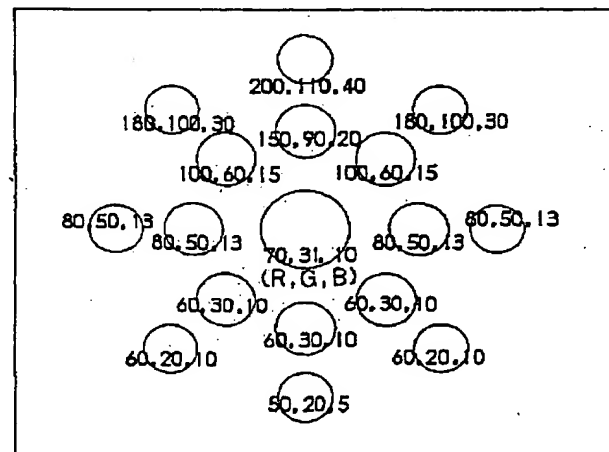
【図2】



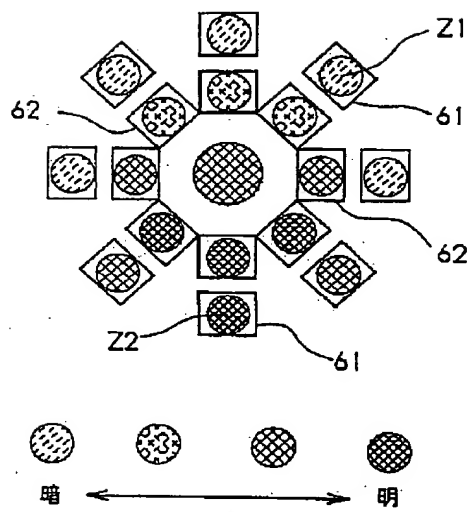
【図3】



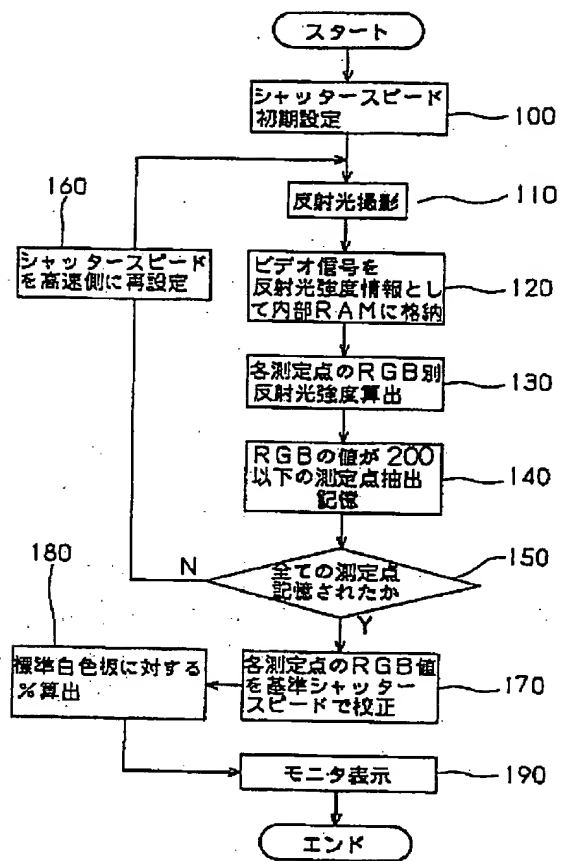
【図6】



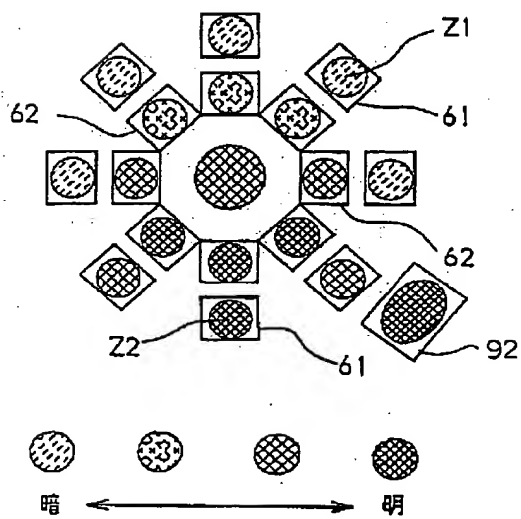
【図4】



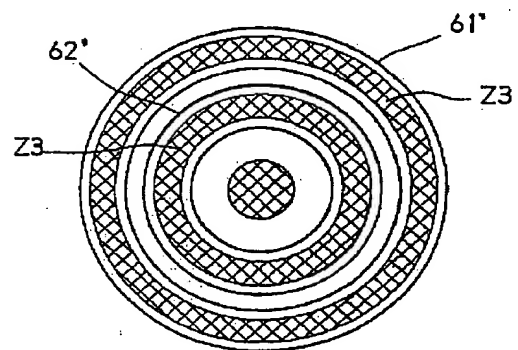
【図5】



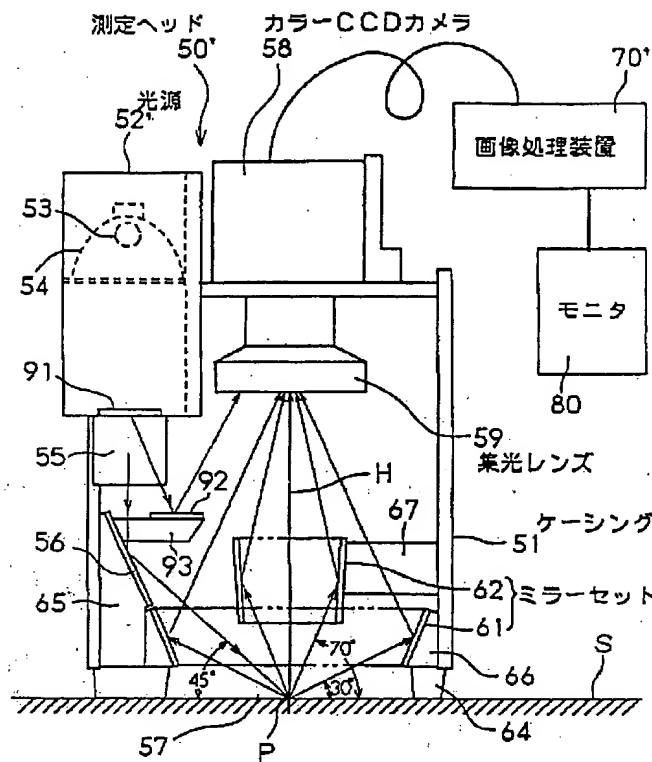
【図8】



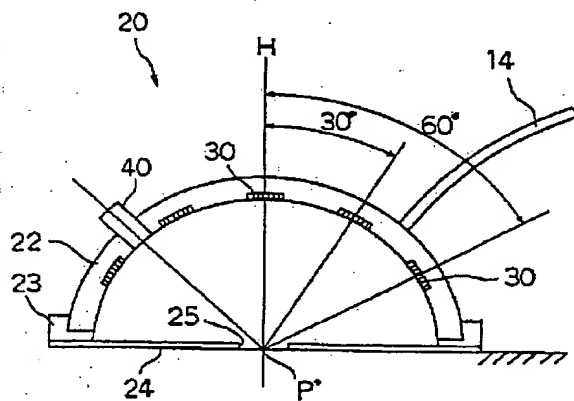
【図10】



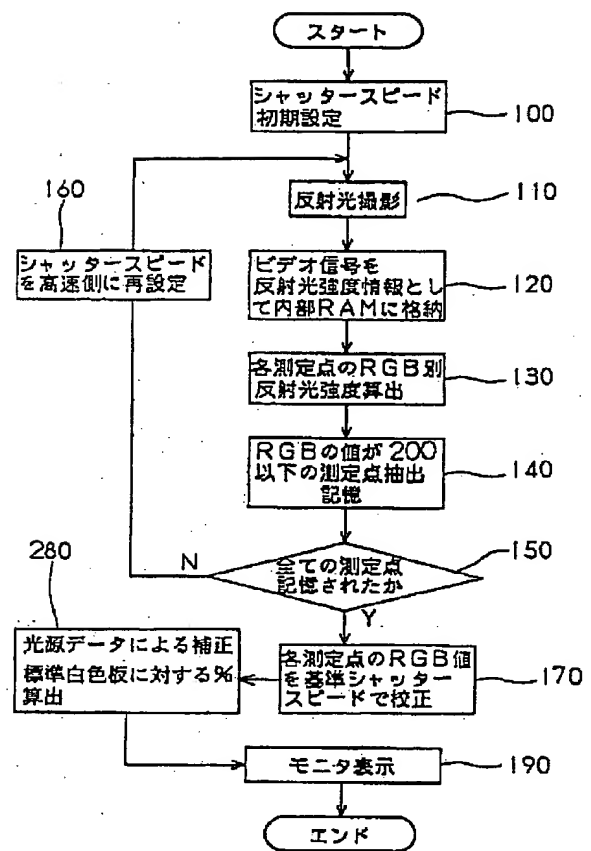
【図7】



【図12】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 堀 智裕
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内